

Butiran mineral – Penentuan luas permukaan spesifik menggunakan metode uji permeabilitas Lea dan Nurse



© BSN 2003

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi..... i

Prakata ii

Pendahuluan..... iii

1 Ruang lingkup..... 1

2 Istilah dan definisi 1

3 Cara uji 1

 3.1 Prinsip..... 1

 3.2 Peralatan..... 1

 3.3 Bahan..... 2

 3.4 Prosedur 2

 3.5 Pernyataan hasil uji 3

 3.6 Laporan hasil uji..... 4

Bibliografi 5



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Butiran mineral – Penentuan luas permukaan spesifik menggunakan metode uji permeabilitas Lea dan Nurse* disusun dengan tujuan untuk:

- Menyeragamkan pemakaian metode uji di bidang pertambangan umum sehingga dapat dicapai hasil yang dapat dipercaya dan diakui baik secara nasional maupun internasional (akreditasi laboratorium yang handal), sehingga proses pengolahan mineral menjadi lebih efektif;
- Mengoptimasikan pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya manusia dan meningkatkan pembangunan dibidang pertambangan umum.

SNI ini dipersiapkan dan disusun oleh Panitia Teknis Penambangan dan Pengolahan dibawah koordinasi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

SNI ini telah dibahas dalam beberapa rapat teknis dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 13 Desember 2002 di Jakarta. Pembahasan melibatkan pihak terkait yang terdiri atas instansi teknis, pengusaha, praktisi, Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional dan perguruan tinggi.



Pendahuluan

Pengolahan mineral umumnya memerlukan butiran mineral asli penggerusan batuan. Mineral yang berukuran partikel halus mempunyai luas permukaan spesifik lebih besar dibandingkan dengan mineral yang berukuran partikel lebih kasar. Permukaan partikel mineral yang lebih luas dapat lebih mengefektifkan dan/atau mempercepat kontak dengan pereaksi/*reagen*, sehingga proses pengolahan mineral menjadi lebih efektif. Salah satu cara pengukuran luas permukaan spesifik butiran mineral adalah dengan metode permeabilitas. Oleh karena itu, penentuan luas permukaan spesifik butiran mineral menggunakan metode uji permeabilitas Lea dan Nurse perlu distandarkan.





Butiran mineral – Penentuan luas permukaan spesifik menggunakan metode uji permeabilitas Lea dan Nurse

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan metode untuk menentukan luas permukaan spesifik butiran mineral menggunakan metode uji permeabilitas Lea dan Nurse yang meliputi acuan normatif, definisi, prinsip, peralatan, bahan, prosedur, pernyataan hasil, dan laporan hasil penentuan.

2 Istilah dan definisi

2.1

luas permukaan spesifik butiran mineral

luas permukaan total butiran mineral per berat total butiran mineral tersebut

2.2

porositas

perbandingan antara volume rongga dengan volume total

2.3

permeabilitas

kemampuan suatu bahan untuk dilalui fluida

3 Cara uji

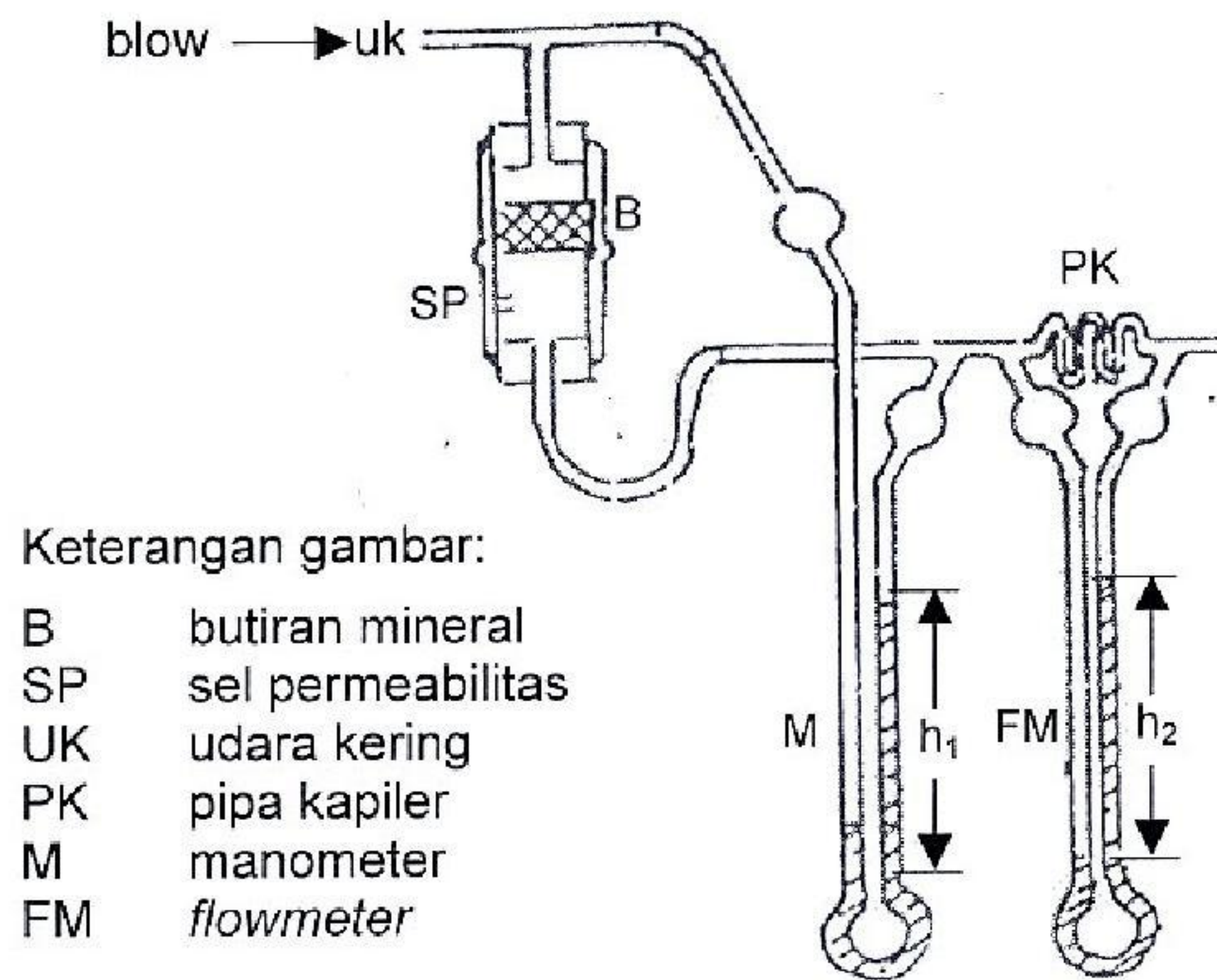
3.1 Prinsip

Luas permukaan spesifik butiran mineral pada prinsipnya ditentukan dengan cara mengalirkan udara kering melalui kolom berisi contoh butiran mineral yang telah dimampatkan.

3.2 Peralatan

Peralatan uji yang digunakan dalam penentuan luas permukaan spesifik butiran mineral adalah peralatan uji permeabilitas Lea dan Nurse seperti pada Gambar 1, yang terdiri atas:

- a) sel permeabilitas;
- b) manometer;
- c) alat ukur laju alir (*flowmeter*);
- d) kertas saring no. 40;
- e) meja kayu;
- f) penyumbat karet;
- g) *blower*;
- h) piknometer; dan
- i) timbangan analitis



Gambar 1 Peralatan uji coba permeabilitas Lea dan Nurse

3.3 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan terdiri atas:

- mineral berbentuk butiran;
- udara; dan
- kerosene.

3.4 Prosedur

3.4.1 Kalibrasi manometer

- Rangkaian *blower* dan *flowmeter* pengkalibrasi dengan peralatan uji permeabilitas Lea dan Nurse.
- Alirkan udara kering dari *blower* dan atur laju alirnya sampai didapat laju alir tetap dengan nilai tertentu.
- Baca dan catat volume udara yang melalui *flowmeter* pengkalibrasi.
- Baca dan catat perbedaan tinggi permukaan cairan pada manometer (h_1 cm) dan *flowmeter* (h_2 cm).
- Ulangi prosedur b, c, dan d untuk berbagai laju alir untuk mendapatkan perbedaan tinggi permukaan pada manometer (h_1 cm) minimum 10 data.
- Buat kurva kalibrasi hubungan antara perbedaan tinggi permukaan cairan pada *flowmeter* (h_2 cm) dengan laju alir udara (ml/detik).

3.4.2 Penentuan luas permukaan spesifik butiran mineral

- Tentukan densitas contoh dengan cara sebagai berikut.
 - Timbang piknometer kosong dan catat beratnya, (A gram).
 - Timbang piknometer + contoh dan catat beratnya, (B gram).
 - Timbang piknometer + contoh + air dan catat beratnya, (C gram).

- Timbang piknometer + kerosene dan catat beratnya, (D gram).
 - Berat contoh, $E = B - A$
 - Berat air, $F = C - B$
 - Volume kerosene dalam piknometer, $G = D - A$
 - Volume kerosene tanpa contoh, G/F
 - Volume contoh = berat air yang dipindahkan, $H = G - F$
 - Densitas contoh, $d = E/H$ *faktor (densitas air pada suhu pengukuran)
- b) Ambil sejumlah contoh, kemudian mampatkan sampai bervolume antara 2,5 sampai dengan 3 ml.
 - c) Timbang dan catat beratnya, g.
 - d) Masukkan contoh ke dalam sel permeabilitas.
 - e) Ketuk secara perlahan-lahan di atas permukaan kayu sebanyak empat kali dengan jarak ayunan ketukan 1 cm.
 - f) Tentukan luas penampang dan tinggi.

$$\varepsilon = 1 - \frac{W}{dAL}$$

- g) Masukkan dan tekan piston secara perlahan-lahan, sehingga leher piston kontak dengan bagian atas sel permeabilitas.
- h) Masukkan penyumbat karet pada bagian atas sel permeabilitas, lalu alirkan udara dari blower dengan membuka katup secara perlahan-lahan. Setelah itu, masukkan penyumbat sel permeabilitas pada bagian bawah.
- i) Atur laju alir udara, sehingga perbedaan tinggi permukaan cairan pada flowmeter menunjukkan angka antara 30 sampai dengan 50 cm.
- j) Catat nilai perbedaan tinggi permukaan cairan pada manometer (h_1) dan *flowmeter* (h_2).
- k) Ulangi pengamatan untuk memastikan bahwa kondisi tetap telah dicapai yang ditunjukkan oleh nilai dari ratio h_1/h_2 yang tetap. Dengan menggunakan kurva kalibrasi yang telah dibuat sebelumnya, catat nilai laju alir udara (V) yang berhubungan dengan h_2 cm.
- l) Baca dan catat suhu udara kamar.
- m) Tentukan viskositas udara.

3.5 Pernyataan hasil

Luas permukaan spesifik butiran mineral dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$S_w = \frac{14}{d(1 - \varepsilon)} \sqrt{\frac{\varepsilon^3 A h_1}{\eta L V}}, \text{ cm}^2/\text{g}$$

Keterangan:

- S_w = luas permukaan spesifik butiran mineral, cm^2/g
- d = densitas percontoh, g/ml
- ε = porositas
- A = luas penampang bagian dalam sel permeabilitas, cm^2
- L = panjang kolom percontoh di dalam sel permeabilitas, cm
- h_1 = perbedaan tinggi permukaan cairan pada manometer, cm
- η = viskositas udara pada suhu pengamatan, poise
- V = laju alir udara, ml/detik

3.6 Laporan hasil uji

Laporan hasil uji harus memuat hal-hal sebagai berikut.

- nama, jenis dan asal contoh,
- metode pengukuran,
- nama penguji,
- tanggal, bulan, tahun pengukuran, dan
- lembar hasil pengukuran (Tabel 1).

Tabel 1 Contoh lembar hasil penentuan luas permukaan spesifik

Nama/jenis contoh :
 Nama contoh :
 Asal contoh :
 Metode pengukuran :
 Nama penguji :
 Tgl/bln/thn pengujian :
 Tempat pengujian :

Keterangan	Satuan	Hasil pengamatan/ pengukuran	Keterangan
Berat contoh	g	6,99	hasil penimbangan
Densitas butiran contoh	g/ml	2,7	hasil pengukuran
Porositas contoh (ε)	-	0,574	hasil penghitungan
Luas penampang sel permeabilitas (A)	cm ²	5,064	hasil pengukuran
Tinggi contoh dalam sel permeabilitas	cm	1,20	hasil pengukuran
Perbedaan tinggi permukaan pada manometer (h_1)	cm	24,6	dari pengamatan
Viskositas udara (η)	poise	$183,25 \times 10^{-6}$	dari tabel
Suhu udara (T)	°C	25	dari pengamatan
Laju alir udara (V)	ml/det	44	dari kurva kalibrasi
Luas permukaan spesifik (S_w)	cm ² /g	600.6	hasil penghitungan

Bibliografi

Harry M. Synder, et al, 1991, *Inspection Handbook, Office of Surface Mining – Reclamation and Enforcement*, United State of America.

Venkatachalam S. dan Degaleesan S.N., 1982, *Laboratory Experiments in Mineral Engineering*, Mohan Pramlani for Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi, hal. 27-30













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id